

**Airbagvorrichtung sowie Montage- und Betriebsverfahren dafür**

5

10 Die Erfindung betrifft eine Airbagvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, mit einer rückziehbaren Abdeckklappe, sowie ein Montage- und ein Betriebsverfahren für eine solche Airbagvorrichtung.

15 Die u.a. auf den vorliegenden Erfinder zurückgehenden älteren deutschen Patentanmeldungen DE 197 12 782.7, DE 197 26 878 A1 und DE 197 33 896 A1, europäische Patentanmeldung EP 98 10 55 51 A1, internationalen Patentanmeldungen PCT/DE 99/01564 und PCT/DE 00/02892 sowie Gebrauchsmusteranmeldungen DE 298 08 317.5, DE 298 09 554.8, DE 298 19 165.2, DE 298 20 722.2, DE 299 05 000.9, DE 299 05 919.7, DE 299 07 102.2, DE 299 08 946.0, DE 299 10 059.6 und DE 299 13 628.0 befassen sich allgemein mit einer Airbagvorrichtung sowie einem Auslöseverfahren dafür. Die vorliegende

25 Erfindung betrifft Verbesserungen sämtlicher in der früheren Anmeldung behandelten Techniken und Ausführungsbeispiele insbesondere hinsichtlich der Bauart der Airbagvorrichtung und Auslösesteuerung und im speziellen eine Ausgestaltung zur Steuerung einer Airbagklappe, wozu der vollständige Offenba-  
30 rungsgehalt dieser älteren Anmeldungen hiermit durch die Bezugnahmen vollumfänglich in die vorliegenden Unterlagen aufgenommen ist.

Solche Airbagklappen werden mittels einer separaten Mechanik  
35 in das Modulgehäuse zurückgezogen, bevor der Airbag aus der Armaturentafel austritt. Sinn und Zweck von Airbagklappen, die in das Modul hineingezogen werden, wurden vom vorliegenden Er-

finder z.B. in der älteren Europäischen Patentanmeldung EP 0867346 A1 umfassend beschrieben, was in die vorliegenden Unterlagen hiermit durch Bezugnahme zur Vermeidung von bloßen Wiederholungen vollumfänglich aufgenommen ist. Die grundsätzliche Idee der Erfindung ist, dass nicht mit dem Airbag  
5 direkt, sondern über Hilfsmittel die jeweilige Verkleidung entfernt wird. Hierdurch wird erreicht, dass der Airbag mit niedrigerem Druck nicht aggressiv und damit nicht verletzungsgefährdend austreten kann.

10

Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, bekannte Airbagvorrichtungen und deren Montage- sowie Betriebsverfahren jeweils mit rückziehbaren Airbagklappen, weiter zu vereinfachen.

15

Dieses Ziel wird mit einer Airbagvorrichtung nach dem Anspruch 1, einem Montageverfahren für eine solche Airbagvorrichtung nach dem Anspruch 8 und einem Betriebsverfahren für eine solche Airbagvorrichtung nach dem Anspruch 10 erreicht.

20

Mit der vorliegenden Erfindung werden somit weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten einer Airbagvorrichtung sowie deren Betriebs- und Herstellungsverfahren gemäß den und bezüglich der vorstehend genannten älteren Anmeldungen geschaffen. Insbesondere werden weitere vorteilhafte Mechanismen und -antriebe zur Öffnung von Airbagklappen, insbesondere eine Airbagklappenöffnungsmechanik mit selbstverbindender Airbagmodulanbindung sowie entsprechende Betriebs- und Herstellungsverfahren, geschaffen.

25

30

In Ergänzung zu den eingangs angegebenen früheren Schutzrechtsanmeldungen einer Mechanik zum Einziehen der Airbagklappe in das Modul zeitlich vor dem gesteuerten Aufblasen des Airbags, sieht die vorliegende Erfindung im Hinblick auf die Bauart und das Herstellungsverfahren einer Airbagvorrichtung  
35 in vorteilhafter Weise vor, die Öffnungsmechanik derart zu montieren, dass eine Montage bzw. Demontage des eigentlichen Airbagmodules getrennt von der Öffnungsmechanik vorgenommen

werden kann, ohne die Öffnungsmechanik zu berühren. Erst beim potentiellen Crash klinkt vorzugsweise ein Mitnehmer am Modul die Öffnungsmechanik ein, wie das erfindungsgemäße Betriebsverfahren der Airbagvorrichtung dann vorsieht.

5

Erfindungsgemäß ist bei einer Airbagvorrichtung mit einem Airbagmodul und wenigstens einer Abdeckeinrichtung, hinter der in einer Schließlage ein sich durch Gasfüllung ausbreitender Gassack untergebracht ist und die zum Freigeben der Ausbreitung des Gassackes mittels einer Mechanik aus der Schließlage in eine Offenlage bewegbar ist, vorgesehen, dass die Mechanik eine erste Mechanikkomponente, die fest mit dem Airbagmodul gekoppelt ist, und eine zweite Mechanikkomponente enthält, die fest mit der Abdeckeinrichtung gekoppelt ist, und dass das Airbagmodul zusammen mit der ersten Mechanikkomponente eine einbaufertige Einheit bildet.

10

15

In weiterer Ausgestaltung davon ist mit Vorzug vorgesehen, dass sich die erste Mechanikkomponente und die zweite Mechanikkomponente bei der Montage bzw. Demontage grundsätzlich nicht berühren und erst im Crash miteinander gekoppelt werden. zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass Zugelemente, Zugseile oder Zugbänder als Bestandteile der zweiten Mechanikkomponente an oder innerhalb eines Verstärkungskastens montiert sind, der eine Öffnung für den Airbagaustritt in einer Armaturentafel abstützt, wobei insbesondere die Zugelemente als Bestandteile der zweiten Mechanikkomponente in einem gegenüber wenigstens einem Mitnehmerbolzen als Bestandteil der ersten Mechanikkomponente lagepositionierten Haken wiederum als Bestandteile der zweiten Mechanikkomponente zusammengeführt sind.

25

30

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Airbagvorrichtung besteht darin, dass die zweite Mechanikkomponente der Koppelmechanik und Abdeckungen derselben durch Taschen, die an einem Strangpressprofil des Airbaggehäuses integriert sind, und auf der Gegenseite durch Abstellungen des

35

10055721.02002

Verstärkungskastens geführt ist. Dabei können ferner eine Seil- bzw. Zugband-Schlaufe und entsprechend geformte bzw. abgekröpfte Mitnehmerbolzen vorgesehen sein.

- 5 Insbesondere kann eine Airbagvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung durch wenigstens eine in den Figuren dargestellte Ausgestaltung gekennzeichnet sein.

Ein Montageverfahren für eine Airbagvorrichtung nach der vor-  
10 liegenden Erfindung beinhaltet, dass die Mechanik eine erste Mechanikkomponente enthält, die fest mit dem Airbagmodul gekoppelt wird, so dass das Airbagmodul zusammen mit der ersten Mechanikkomponente eine einbaufertige Einheit bildet, und eine  
15 zweite Mechanikkomponente enthält, die fest mit der Abdeckeinrichtung gekoppelt wird, und dass die erste Mechanikkomponente beim oder nach dem Einbau der Airbagvorrichtung hinter einer Fahrzeuginnenverkleidung in eine Wirklage bezüglich der zweiten Mechanikkomponente gebracht wird. Insbesondere können da-  
20 bei die erste Mechanikkomponente und die zweite Mechanikkomponente beim oder nach dem Einbau der Airbagvorrichtung hinter einer Fahrzeuginnenverkleidung miteinander gekoppelt werden.

Das Verfahren zum oder beim Betrieb einer erfindungsgemäßen Airbagvorrichtung kann so gestaltet sein, dass die erste Me-  
25 chanikkomponente und die zweite Mechanikkomponente erst durch eine Auslösung der Airbagvorrichtung wirksam miteinander gekoppelt werden.

Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfin-  
30 dung ergeben sich aus der Gesamtheit der vorliegenden Unterlagen.

Soweit in den vorliegenden Unterlagen zur Erläuterung der Er-  
findung auf eine Beifahrer-Airbagvorrichtung Bezug genommen  
35 wird, die als Airbagmodul mit rückziehbarem Airbagdeckel aus-  
gestaltet ist, dient dies nur der exemplarischen Darstellung.  
Die Erfindung ist nicht auf Anwendungen bei Beifahrer-Airbag-

vorrichtungen beschränkt, sondern kann auch bei anderen Airbagvorrichtungen als Beifahrer-Airbagvorrichtungen mit Vorteil eingesetzt werden.

- 5 Anhand der nachfolgend beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungs- und Anwendungsbeispiele wird die Erfindung lediglich exemplarisch näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische Übersichtsdarstellung einer erfindungsgemäßen Airbagvorrichtung im Schnitt,
- 15 Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Airbagvorrichtung in einer schematischen teilweisen Draufsicht,
- 20 Fig. 3 eine schematische teilweise Querschnittsansicht der Airbagvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels von Fig. 2,
- 25 Fig. 4 eine Variante des ersten Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung von Fig. 2 in einer schematischen teilweisen Querschnittsansicht analog zur Fig. 3,
- 30 Fig. 5 eine schematische Schnittansicht eines Details der Darstellung der Fig. 4 der Variante des ersten Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung von Fig. 2,
- 35 Fig. 6 eine erste Alternative zur Variante des ersten Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung von Fig. 2 in einer schematischen Schnittansicht eines Details analog zur Darstellung der Fig. 5,

Fig. 7 eine zweite Alternative zur Variante des ersten Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung von Fig. 2 in einer schematischen Schnittansicht eines Details analog zur Darstellung der Fig. 5,

Fig. 8 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Airbagvorrichtung in einer schematischen teilweisen Draufsicht,

Fig. 9 eine wesentliche Ausgestaltung eines dritten Ausführungsbeispiels in einer schematischen teilweisen Querschnittsansicht,

Fig. 10 und 11 schematische Schnittansichten eines Details der Darstellung der Fig. 9 des dritten Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung,

Fig. 12 eine wesentliche Ausgestaltung eines vierten Ausführungsbeispiels in einer schematischen teilweisen Querschnittsansicht,

Fig. 13 und 14 schematische Schnittansichten eines Details der Darstellung der Fig. 12 des vierten Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung,

Fig. 15 eine wesentliche Ausgestaltung eines fünften Ausführungsbeispiels in einer schematischen teilweisen Querschnittsansicht,

Fig. 16 eine schematische Seitenansicht zur Darstellung der Fig. 15 des fünften Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung,

Fig. 17 eine schematische Schnittansicht des fünften Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung

in einem Überblick unter Berücksichtigung  
des Details aus den Fig. 15 und 16,

Fig. 18 bis 20

5

weitere schematische Schnittansichten des  
fünften Ausführungsbeispiels der Airbagvor-  
richtung basierend auf den Fig. 15 und 16,

Fig. 21 bis 23

10

schematische Schnittansichten einer Variante  
des fünften Ausführungsbeispiels der Airbag-  
vorrichtung analog zu den Darstellungen in  
den Fig. 18 bis 20,

Fig. 24

15

eine schematische Schnittansicht der Varian-  
te des fünften Ausführungsbeispiels der Air-  
bagvorrichtung gemäß den Fig. 21 bis 23 in  
einem Überblick unter Berücksichtigung des  
Details aus den Fig. 21 bis 23,

Fig. 25

20

ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Air-  
bagvorrichtung in einer schematischen teil-  
weisen Draufsicht,

Fig. 26 und 27

25

schematische Schnittansichten eines Details  
der Darstellung der Fig. 25 des sechsten  
Ausführungsbeispiels der Airbagvorrichtung,

Fig. 28

30

eine weitere schematische Schnittansicht ei-  
nes Details der Darstellung der Fig. 25 des  
sechsten Ausführungsbeispiels der Airbagvor-  
richtung mit einer zusätzlichen Alternative,

Fig. 29 und 30

35

schematische Schnittansichten eines Details  
einer weiteren Variante des sechsten Ausfüh-  
rungsbeispiels der Airbagvorrichtung in Dar-  
stellungen vergleichbar den Fig. 26 bis 28,

Fig. 31 und 32      schematische Schnittansichten eines weiteren Details zum Antrieb bei einer Airbagvorrichtung,

5    Fig. 33            eine schematische perspektivische Teilansicht eines weiteren Details zum Antrieb bei einer Airbagvorrichtung, und

10    Fig. 34            eine schematische teilweise Schnittansicht eines Zugbandes zum Antrieb bei einer Airbagvorrichtung.

15    Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren und Abbildungen der Zeichnungen bezeichnen gleiche oder ähnliche oder gleich oder ähnlich wirkende Komponenten. Anhand der Darstellungen in der Zeichnung werden auch solche Merkmale deutlich, die nicht mit Bezugszeichen versehen sind, unabhängig davon, ob solche Merkmale nachfolgend beschrieben sind oder nicht. Andererseits sind auch Merkmale, die in der vorliegenden Beschreibung enthalten, aber nicht in der Zeichnung sichtbar oder dargestellt sind, ohne weiteres für einen Fachmann verständlich.

20    Einzelne Merkmale, die im Zusammenhang mit konkreten Ausführungsbeispielen angeben und/oder dargestellt sind, sind nicht  
25    auf diese Ausführungsbeispiele oder die Kombination mit den übrigen Merkmalen dieser Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern können im Rahmen des technisch Möglichen, mit jeglichen anderen Varianten, auch wenn sie in den vorliegenden Unterlagen nicht gesondert behandelt sind, kombiniert werden.

30

Für alle in den Figuren der Zeichnungen dargestellten und nachfolgend behandelten Ausgestaltungen der Erfindung gilt exemplarisch der in der Fig. 1 in einer Übersicht anhand einer schematischen Schnittdarstellung gezeigte Gesamtaufbau einer  
35    Airbagvorrichtung A mit einem Airbagmodul B, das einen Gasgenerator G und einen Gassack S sowie eventuell ein gesondertes Gehäuse H dafür enthält, und wenigstens eine Airbagklappe K



als Abdeckeinrichtung aufweist. Dem Airbagmodul B ist ferner ein Antrieb T zugeordnet, der über eine Mechanik M, die aus zwei Mechanikkomponenten M1 und M2 besteht, mit der Airbagklappe K gekoppelt ist. Die Mechanikkomponente M1 ist  
5 grundsätzlich fest mit dem Antrieb T verbunden, und die Mechanikkomponente M2 ist grundsätzlich fest mit der Airbagklappe K verbunden.

Das Airbagmodul B samt Antrieb T einerseits und die wenigstens  
10 eine Airbagklappe K andererseits werden getrennt an einer Struktur eines Fahrzeuges (nicht gezeigt), wie beispielsweise einem Armaturenbrett V oder deren Träger R, montiert. Die Mechanikkomponenten M1 und M2 werden bei dieser Montage dann an einer Kopplungsstelle P gekoppelt oder so in eine Wirkverbin-  
15 dung gebracht, dass vor einem Austritt des Gassackes S aus einem Unterbringungsraum U durch eine zunächst von der wenigstens einen Airbagklappe K verschlossenen Öffnung O in einem Armaturenbrett V oder einem Lenkrad (nicht gezeigt) die Airbagklappe K von dem Antrieb T weggezogen wird, so dass der  
20 sich dann mit Druckgas aus dem Gasgenerator G füllende und damit ausdehnende Gassack S ungehindert durch die besagte Öffnung O zu einem Insassen (nicht gezeigt) hin austreten und bewegen kann, um letzteren im Falle eines Unfalls zu schützen.

25 Wesentlich dabei ist, dass das Airbagmodul B oder wenigstens der Antrieb T wegen einer pyrotechnischen Ladung für letzteren erst zu einem relativ späten Zeitpunkt in das derart auszustattende Fahrzeug eingebaut wird und trotzdem eine zuverlässige Anbindung der Mechanikkomponente M1 an die Mechanikkompo-  
30 nente M2 erreicht wird. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil einerseits für den direkten Umgang mit der pyrotechnischen Ladung speziell geschultes und qualifiziertes Personal erforderlich ist und andererseits eine Beeinträchtigung dieser pyrotechnischen Ladung durch spätere Montagearbeiten vermieden  
35 oder herabgesetzt wird.

Bei der nachfolgenden Befassung mit Details der einzelnen Ausführungsbeispiele sowie Varianten davon und Alternativen dazu entsprechend den Figuren der Zeichnungen wird der vorstehende Grundaufbau vorausgesetzt und nicht jedesmal wieder im einzelnen erläutert.

Die Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Airbagvorrichtung A mit dem vorstehenden unter Bezugnahme auf die Fig. 1 erläuterten grundsätzlichen Aufbau, der sich im übrigen auch aus den Ausgestaltungen gemäß den eingangs angegebenen früheren Schutzrechtsanmeldungen ergibt und Mechanikkomponenten M1 und M2 enthält, die umgelenkt werden oder anders ausgedrückt, Umlenkungen enthalten. Zugseile 1 einerseits und andererseits eine große Umlenkung 2 und eine kleine Umlenkung 3 sind als Bestandteile der Mechanikkomponenten M2 bzw. M1 innerhalb eines z.B. Strangpressprofils oder rechteckigen Verstärkungs- oder Blechkastens 4 montiert, das bzw. der das Gehäuse H des Airbagmoduls B bildet und sich an einem Armaturentafelträger R rund um eine Airbagöffnung O positioniert abstützt, die vor einer Auslösung der Airbagvorrichtung A von der wenigstens einen Airbagklappe K insbesondere bündig zur Armaturentafel V verschlossen ist. Die Zugseile 1 enden verclinchet in einem Mitnehmerhaken 5. Dieser Mitnehmerhaken 5 gehört zusammen mit den Zugseilen 1 zur Mechanikkomponente M2 auf Seiten der Airbagklappe K und wird an einer Blechabstellung 6 des Blechkastens 4 lagepositioniert mit einer Klammer 7 o.ä. gehalten, die zu der Mechanikkomponente M1 gehören. Das Ende 8 der Blechabstellung 6 bildet einen Halteanschlag für die Klammer 7. Diese Montage wird im Blechkasten 4 nach der Montage des Blechkastens 4 am Armaturentafelträger (nicht gezeigt) durchgeführt.

Das Airbagmodul B ist mit einem Kolben 9 als Bestandteil des Antriebs T versehen, der beidseitig mit Mitnehmerbolzen 10 als Bestandteil der ersten Mechanikkomponente M1 bestückt ist. Die Mitnehmerbolzen 10 sind derart positioniert, dass sie vor den offenen Mitnehmerhaken 5 zu liegen kommen, der z.B. um 7,5 °

kippen kann. Beim Crash fahren diese Mitnehmerbolzen 10 in die Mitnehmerhaken 5, während sie in Schlitten 11 geführt werden. Die Kopplung oder Wirkverbindung der Mechaniken M1 und M2 erfolgt somit bei diesem Ausführungsbeispiel erst durch die oder  
5 bei der Auslösung der Airbagvorrichtung A.

Die Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch das Airbagmodul B, durch Mitnehmerbolzen 10, Mitnehmerhaken 5, Blechkasten 4, die Blechabstellung 6 und einen Generator 12, der identisch mit  
10 dem Gasgenerator G für das Druckgas zum Aufblasen des Airbags oder Gassackes S oder eine gesonderte Stufe dieses Gasgenerators G oder ein gesonderter Gasgenerator sein kann. Der Schnitt zeigt, dass der Mitnehmerhaken 5 zwischen dem entsprechend mit "Taschen" 13 ausgestatteten Airbagmodul B und der  
15 Blechabstellung 6 des Blechkastens 4 während eines Crashes zwangsläufig geführt wird.

Die Fig. 4 zeigt eine Alternative, bei der das Ende der Zugseile 1 in einer Seilschleife 14 endet. Als Mitnehmer ist  
20 hierzu ein abgekröpfter Mitnehmerbolzen 15 vorgesehen. Die Fig. 5 zeigt diese Anordnung im Schnitt.

Die Fig. 6 zeigt eine Alternative anstelle der Zugseile 1 durch Verwendung von Zugbändern 16.  
25

Die Fig. 7 zeigt eine Alternative, bei der der Mitnehmerhaken 5 funktionsgerecht mit den Zugbändern 16 umgeben und beispielsweise zur Befestigung damit verklebt ist.

30 Die Fig. 8 zeigt den Zusammenbau einer Wand des Blechkastens 4 mit den großen und kleinen Umlenkungen 2 bzw. 3, den Zugbändern 16 und einem Mitnehmerhaken 5, der mit den Zugbändern 16 quasi einstückig umklebt ist. Dieser Mitnehmerhaken 5 ist zwischen Blechabstellungen 21 lagepositioniert festgehalten.

35 Die Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer weiteren Alternative einer Seilzugmechanik, bei der ein Mit-

nehmer 22 an einem Mitnehmerbolzen 10 zwischen einem Mitnehmerbolzenkopf 25 und Abstützhülsen 24 befestigt ist. Die Zugseile 1 sind auf einem speziellen Montagerring 23 montiert. In diesen Montagerring 23 wird bei Montage des Airbagmodules B von unten automatisch der Mitnehmer 22 eingesteckt.

Die Fig. 10 sowie 11 zeigen die im Schnitt der Fig. 9 dargestellte Technik zur weiteren Klarstellung im senkrechten Längs- und horizontalen Querschnitt. Dargestellt ist jeweils die Lage des Mitnehmers 22 und dessen Form zur Mitnahme der Zugseile 1 und die Anbindung des Mitnehmers 22 an den Mitnehmerbolzen 10.

Die Fig. 12, 13 und 14 zeigen eine Alternative der Anbindung der Mechanik mit Zugbändern 16 bei einem entsprechend anders gestalteten Montagerring 26 und Mitnehmer 27 in allen Schnitten (x, y, z).

Die Fig. 15, 16 und 17 zeigen eine Alternative der Anbindung der Zugbänder 16 an einem anders gestalteten Mitnehmer 22. Dieser Mitnehmer 22 (Ansicht Fig. 16 und Schnitt Fig. 15) ist "offen" ausgeführt. Damit bleibt der Mitnehmer 22 in dem Blechkasten 4. Der Mitnehmer 22 ergreift nur die Schlaufe der Zugbänder 16 bei einem Crash und nimmt sie mit. Der Zusammenbau ist in der Fig. 17 gezeigt, die auch eine exemplarische Grössenangabe enthält. Die Fig. 18 zeigt dazu den Vertikalschnitt des "offenen" Montagerrings. Die Fig. 19 zeigt den Horizontalschnitt und die Fig. 20 die Ausstanzung 29 in der Blechabstellung 6, auf die der einseitig offene Montagerring 26 aufgesteckt wird.

Die Fig. 21, 22 und 23 zeigen die gleiche Erfindungsvariante als Alternative mit Zugseilen. Hierzu wird ein anders gestalteter "offener" Montagerring 30 benötigt. Dieser Montagerring wird ebenso in die Ausstanzung 29 der Blechabstellung 6 gesteckt. Die Fig. 24 zeigt im Querschnitt die zusammengebaute Anordnung, einschließlich einer exemplarischen Grössenangabe.

Die Fig. 25 zeigt eine weitere "Package"-optimierte Ausführung mit einem Schlepphebel 31 als Mitnehmer der Zugbänder 16. Die Zugbänder 16 sind auf einen spezifisch gestalteten Montagering 32 aufmontiert, der seinerseits in dieser Alternative auf mehrere ausgestellte Blechnasen 33 aufgesteckt (siehe Fig. 26) wird, die aus der Blechabstellung 6 ausgeformt werden. Der Montagering 32 wird an einer ebenso angeformten Blechabstellung 34 lagepositioniert. Die Fig. 27 zeigt den vertikalen Schnitt der Auslegung mit Montagering 32 und Zugbändern 16 montiert an den Blechnasen 33.

Die Fig. 28 zeigt den Horizontalschnitt der Ausführung gemäß den Fig. 25 bis 27 und als eine weitere Besonderheit die Möglichkeit, die Längentoleranz der Zugbänder 16 an ihrer Schlaufe 17 mit einem Toleranzausgleichsklotz 35 zu unterfüttern. Dieser Toleranzausgleichsklotz 35 wird, wie der Montagering, auch auf die Blechnasen 33 oder auf den Montagering 32 aufgesteckt. Wie gezeigt ist, können durch diese Lösung die Umlenkungen der Zugbänder 16 tiefer gelegt werden und auf einfachste Art die Längentoleranz der Zugbänder ausgeglichen werden.

Die Fig. 29 und 30 zeigen im Vergleich zu der Ausführung, die in den Fig. 26 bis 28 gezeigt ist, eine andere Art des Längentoleranzausgleichs. Die Schlaufe 17 der Zugbänder wird durch ein beidseitig oder mindestens einseitig konisches Loch 36 in einem Montageteil 37 aus Material (z.B. Metall) gesteckt und mit individuell einstellbarer Vorspannung bzw. Bandlose mit einem Keil 38 verkeilt. Dieses Montageteil 37 steckt hier alternativ in einem Schlitz 39 und wird in diesem Schlitz 39 geführt mit dem Schlepphebel 31 beim Crash mitgenommen. Weitere Alternativen der Befestigung des Montageteiles 37 und dessen Führung wurden in den anderen Alternativen gezeigt. Weitere Alternativen liegen im Rahmen des fachmännischen Wissens.

Die Fig. 31 und 32 zeigen den Kolben 9, der die Mechanik über die Mitnehmerbolzen 10 antreibt. Die Besonderheiten des Kol-

bens 9 sind, dass er aus thermoplastischem Kunststoff mit metallischen Verstärkungen 40 für die Mitnehmerbolzen 10 hergestellt ist. Die Verstärkungen können auch alternativ aus einem umlaufenden Ring bestehen (nicht gezeigt). Eine weitere Eigenart ist die Abdichtung des Kolbens mittels Rillen 41, die bei den hohen Gasgeschwindigkeiten eine Dichtung durch Wirbel erzeugen. Diese "Wirbel"-Dichtungen können alternativ am Innenoder/und Außendurchmesser angebracht sein. Die Kanten dieser Rillen sind derart gestaltet, dass sie bei den hohen Temperaturen der Gase abschmelzen und ebenso zusätzlich dichten. Weiter hat der Kolben 9 eine abgestimmte Aussparung 42, mit der nach dem Prinzip der Gassteuerung eines Zweitaktmotors abgestimmt nach der Bewegung der Klappenöffnungsmechanik M das Gas in den Airbag gesteuert wird. Die linke und rechte Hälfte der Darstellung in der Fig. 32 gehört entsprechend zur Schnittlinie A bzw. Schnittlinie B in der Fig. 31. Strichpunktiert ist in der Fig. 32 eine Werkzeugtrennlinie eingezeichnet.

Die Fig. 33 zeigt die Anordnung der Zugmechanik mit Zugbändern 16. Die Zugbänder 16 sind mit zwei Querlast verteilenden Bändern 43 zusammen mit einem Gewebe 44 der Armaturentafelabdeckung in deren Armaturentafelfolie (nicht gezeigt) eingelegt. Zur noch besseren Lastverteilung wird ein Metallstreifen 45 o.ä. verwendet. Im Detail als Schnitt ist die Vernähung 46 gezeigt.

Die Fig. 34 verdeutlicht die Aufgabe dehnungsarmer Zugbänder 16. Die Bänder sind erfindungsgemäß eine Spezialkonstruktion. Im Nähbereich 47 wird hohe Festigkeit erreicht durch eng angeordnete Querfäden 49. Im Zugbereich 48 wird die Dehnung vermindert durch großen Abstand der Querfäden 49. Hierdurch wird im Zugbereich 48 die Welligkeit der Längsfäden 50 und damit die Dehnung bei Last verringert.

Wesentlich bei der vorliegenden Erfindung ist, dass ein ACTIVE-DOOR-Mechanismus (Mechanismus zur Betätigung einer Airbagklappe) der getrennt von Airbagmodul montiert bzw.

demontiert wird. Vorzugsweise berührt sich dieses System grundsätzlich sich bei der Montage bzw. Demontage nicht, sondern wird erst bei einem Crash miteinander gekoppelt.

5 Bevorzugt erfolgt die Montage der Zugseile oder Zugbänder oder allgemein Zugelemente innerhalb eines Verstärkungskastens, der einen Airbagausschnitt in einer Armaturentafel abstützt. Weiterhin ist bevorzugt, dass eine Zusammenführung der Zugelemente in einem gegenüber der Mitnehmerbolzen lagepositionierten  
10 Haken erfolgt (beispielsweise Fig. 2). Dazu gibt die Erfindung bevorzugte spezifische Anbindungstechniken der Zugseile bzw. der Zugbänder am Haken an (beispielsweise Fig. 5, 6 und 7). Weiterhin kann eine Führung der Koppelmechanik und Abdeckung derselben durch Taschen, die am Strangpressprofil des Airbaggehäuses integriert sind, und auf der Gegenseite durch Abstellungen des Verstärkungskastens (beispielsweise Fig. 3) erfolgen.

20 Eine vorzugsweise Alternative hat eine Seil- bzw. Zugband-Schlaufe und entsprechend geformte bzw. abgekröpfte Mitnehmerbolzen (beispielsweise Fig. 4, 5 und 6). Alternativ kann die Anbindung des Hakens mit einer Klammer oder mit Blechausstellungen erfolgen. Bei einer weiteren Alternative ist der Mitnehmer in einen Montagering (beispielsweise Fig. 9, 10 und 11)  
25 eingesteckt sowie abscherend und funktionsgerecht ausgeführt bei Zugseilen oder bei Zugbändern (beispielsweise Fig. 12, 13 und 14). Der Montagering kann alternativ offen und bleibend fest montiert (beispielsweise Fig. 15, 16 und 17) in einem Schlitz bei Ausführung mit Bändern sein. Eine andere Ausführungsform ist bleibend fest montiert in einer formgerechten Ausstanzung, in der der Montagering bei Ausführung mit Bändern (beispielsweise Fig. 18, 19 und 20) lagefixiert gehalten wird. Dies ist auch mit Seilen (beispielsweise Fig. 21, 22, 23 und  
30 24) möglich.

35

Eine weitere alternative Ausführungsform enthält Schleppebel zur Packageoptimierung und Längentoleranzausgleich der Bänder

mit beigelegten Klötzen (beispielsweise Fig. 25). Dies kann weitergebildet werden durch eine Befestigung des Montageringes mit Blechnasen, ausgestanzt und ausgestellt aus der Abstellung des Armaturentafelblechkastens (beispielsweise Fig. 26, 27 und 28). Anders oder zusätzlich ist ferner ein Toleranzausgleich durch lageoptimierte Verkeilung in einem keilförmigen Loch im Montageteil möglich (beispielsweise Fig. 29 und 30).

Ferner kann ein Kolben aus Thermoplast mit Bolzenverstärkung und Aufnahme (beispielsweise Fig. 31 und 32) verwendet werden. Die Ausführung des Kolbens kann außerdem "Wirbel"-Dichtungen und Abschmelzungen zur Dichtheit enthalten. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Kolben als Steuerelement zur gezielten Zwangsgassteuerung zum Airbag nach Öffnung der Klappen ausgeführt ist.

Weitere bevorzugte Alternativen bestehen darin, dass die Zugmechanik Bänder mit Lastverteilungsbändern und/oder eine lastverteilende Metallverstärkung enthält, was alles vorzugsweise entsprechend vernäht ist (beispielsweise Fig. 33). Dabei weisen vorzugsweise die Zugbänder spezifisch im Nähbereich eng positionierte Querbänder zur optimalen Festigkeit auf. Weiterhin ist bevorzugt, wenn die Zugbänder spezifisch im Zugbereich mit wenigen Querbändern zur Herabsetzung der Welligkeit und damit zur Dehnung versehen sind.

Zusammenfassend schafft die vorliegende Erfindung eine Mechanik zur Öffnung von Airbagklappen in ein Modul hinein mit getrennt montier- und demontierbarem Airbagmodul in verschiedenen Alternativen. Verbunden damit sind als Vorteile eine einfache Montage des Airbagmodules, obwohl dieses Modul zusätzlich zur Füllung des Airbags zeitlich vorher die Airbagklappen nach innen in das Modul öffnet, sowie eine automatische Trennung des Airbagmodules bei Demontage von der Öffnungsmechanik bzw. automatische Verbindung des Modules beim Crash mit der Öffnungsmechanik der Airbagklappen.



Die Erfindung ist anhand der Ausführungsbeispiele in der Beschreibung und in den Zeichnungen lediglich exemplarisch dargestellt und nicht darauf beschränkt, sondern umfaßt alle Variationen, Modifikationen, Substitutionen und Kombinationen, die der Fachmann den vorliegenden Unterlagen insbesondere im Rahmen der Ansprüche und der allgemeinen Darstellungen in der Einleitung dieser Beschreibung sowie der Beschreibung der Ausführungsbeispiele und deren Darstellungen in der Zeichnung entnehmen und mit seinem fachmännischen Wissen sowie dem Stand der Technik insbesondere unter Einbeziehung der vollständigen Offenbarungsgehalte der am Anfang dieser Beschreibung angegebenen älteren Anmeldungen kombinieren kann. Insbesondere sind alle einzelnen Merkmale und Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung und ihrer Ausführungsbeispiele kombinierbar.

10058721.020502

- 18 -

## Bezeichnungen

- 5 A Airbagvorrichtung  
B Airbagmodul  
G Gasgenerator  
H Gehäuse  
K Airbagklappe  
10 M Mechanik  
M1 Mechanikkomponenten  
M2 Mechanikkomponente  
O Öffnung  
P Kopplungsstelle  
15 R Träger  
S Gassack  
T Antrieb  
U Unterbringungsraum  
V Armaturenbrett  
20 1 Zugseile  
2 Umlenkung groß  
3 Umlenkung klein  
4 Blechkasten  
5 Mitnehmerhaken  
25 6 Blechabstellung  
7 Klammer  
8 Ende der Blechabstellung 6  
9 Kolben  
10 Mitnehmerbolzen  
30 11 Schlitze  
12 Generator  
13 Taschen  
14 Seilschlaufe  
15 abgekröpfter Mitnehmerbolzen  
35 16 Zugbänder  
17 Schlaufe  
18 Montagerring

100638277-020502

- 19 -

- 19 geformter Mitnehmerbolzen  
20 Gewebe-Band-Anbindung  
21 Blechausstellungen  
22 Mitnehmer  
5 23 Montagering  
24 Abstützhülse  
25 Schraubenkopf  
26 Montagering  
27 Mitnehmer  
10 28 Montagering  
29 Ausstanzung  
30 Montagering  
31 Schlepphebel  
32 Montagering  
15 33 Blechnasen  
34 Blechausstellung  
35 Toleranzausgleichsklotz  
36 Loch  
37 Montageteil  
20 38 Keil  
39 Schlitz  
40 Verstärkung  
41 Rillen (Dichtung)  
42 Aussparung  
25 43 Last verteilende Bänder  
44 Gewebe  
45 Metallstreifen  
46 Vernähung  
47 Nähbereich  
30 48 Zugbereich  
49 Querfäden  
50 Längsfäden

20030201 12:28:00

5

## Ansprüche

- 10 1. Airbagvorrichtung mit einem Airbagmodul und wenigstens ei-  
ner Abdeckeinrichtung, hinter der in einer Schließlage ein  
sich durch Gasfüllung ausbreitender Gassack untergebracht  
ist und die zum Freigeben der Ausbreitung des Gassackes  
mittels einer Mechanik aus der Schließlage in eine Offenla-  
ge bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mechanik  
15 (M) eine erste Mechanikkomponente (M1), die fest mit dem  
Airbagmodul (B) gekoppelt ist, und eine zweite Mechanikkom-  
ponente (M2) enthält, die fest mit der Abdeckeinrichtung  
(K) gekoppelt ist, und dass das Airbagmodul (B) zusammen  
20 mit der ersten Mechanikkomponente (M1) eine einbaufertige  
Einheit bildet.
2. Airbagvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass sich die erste Mechanikkomponente (M1) und die zweite  
25 Mechanikkomponente (M2) bei der Montage bzw. Demontage  
grundsätzlich nicht berühren und erst im Crash miteinander  
gekoppelt werden.
3. Airbagvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekenn-**  
30 **zeichnet**, dass Zugelemente, Zugseile (1) oder Zugbänder  
(16) als Bestandteile der zweiten Mechanikkomponente (M2)  
an oder innerhalb eines Verstärkungskastens (4) montiert  
sind, der eine Öffnung (O) für den Airbagaustritt in einer  
Armaturentafel (V) abstützt.
- 35 4. Airbagvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Zugelemente als Bestandteile der zweiten Mechanik-

komponente (M2) in einem gegenüber wenigstens einem Mitnehmerbolzen (10, 15, 19, 22, 27) als Bestandteil der ersten Mechanikkomponente (M1) lagepositionierten Haken (5) wiederum als Bestandteile der zweiten Mechanikkomponente (M2) zusammengeführt sind.

5. Airbagvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Mechanikkomponente (M2) der Koppelmechanik (M) und Abdeckungen derselben durch Taschen (13), die an einem Strangpressprofil des Airbaggehäuses (G) integriert sind, und auf der Gegenseite durch Abstellungen des Verstärkungskastens (4) geführt ist.
6. Airbagvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Seil- bzw. Zugband-Schlaufe (17) und entsprechend geformte bzw. abgekröpfte Mitnehmerbolzen (15) vorgesehen sind.
7. Airbagvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine in den Figuren dargestellte Ausgestaltung.
8. Montageverfahren für eine Airbagvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mechanik (M) eine erste Mechanikkomponente (M1) enthält, die fest mit dem Airbagmodul (B) gekoppelt wird, so dass das Airbagmodul (B) zusammen mit der ersten Mechanikkomponente (M1) eine einbaufertige Einheit bildet, und eine zweite Mechanikkomponente (M2) enthält, die fest mit der Abdeckeinrichtung (K) gekoppelt wird, und dass die erste Mechanikkomponente (M1) beim oder nach dem Einbau der Airbagvorrichtung (A) hinter einer Fahrzeuginnenverkleidung in eine Wirklage bezüglich der zweiten Mechanikkomponente (M2) gebracht wird.
9. Montageverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Mechanikkomponente (M1) und die zweite Me-

chanikkomponente (M2) beim oder nach dem Einbau der Airbagvorrichtung (A) hinter einer Fahrzeuginnenverkleidung miteinander gekoppelt werden.

- 5 10. Betriebsverfahren für eine Airbagvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Mechanikkomponente (M1) und die zweite Mechanikkomponente (M2) erst durch eine Auslösung der Airbagvorrichtung wirksam miteinander gekoppelt werden.

10068721.000502

5

### Zusammenfassung

10068721-020302

- 10 Die Erfindung betrifft eine Airbagvorrichtung mit einem Airbagmodul und wenigstens einer Abdeckeinrichtung, hinter der in einer Schließlage ein sich durch Gasfüllung ausbreitender Gassack untergebracht ist und die zum Freigeben der Ausbreitung des Gassackes mittels einer Mechanik aus der Schließlage
- 15 in eine Offenlage bewegbar ist, wobei die Mechanik eine erste Mechanikkomponente, die fest mit dem Airbagmodul gekoppelt ist, und eine zweite Mechanikkomponente enthält, die fest mit der Abdeckeinrichtung gekoppelt ist, und dass das Airbagmodul zusammen mit der ersten Mechanikkomponente eine einbaufertige
- 20 Einheit bildet. Die Erfindung betrifft ferner ein Montageverfahren für eine solche Airbagvorrichtung, wobei die Mechanik eine erste Mechanikkomponente enthält, die fest mit dem Airbagmodul gekoppelt wird, so dass das Airbagmodul zusammen mit der ersten Mechanikkomponente eine einbaufertige Einheit bildet,
- 25 und eine zweite Mechanikkomponente enthält, die fest mit der Abdeckeinrichtung gekoppelt wird, und dass die erste Mechanikkomponente beim oder nach dem Einbau der Airbagvorrichtung hinter einer Fahrzeuginnenverkleidung in eine Wirklage bezüglich der zweiten Mechanikkomponente gebracht wird. Weiter
- 30 betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für eine solche Airbagvorrichtung, wobei die erste Mechanikkomponente und die zweite Mechanikkomponente erst durch eine Auslösung der Airbagvorrichtung wirksam miteinander gekoppelt werden.